

(19)대한민국특허청(KR)등록특허공보(B1)

(51) Int.Cl. 6
C02F 1/465

공고일자	1999년06월15일
등록번호	10-0199509
등록일자	1999년03월05일
출원번호	10-1997-0002295
출원일자	1997년01월28일
공개번호	특1998-0066632
공개일자	1998년10월15일
대리인	박래봉
발명자	윤영찬
	이강주
권리자	윤영찬
	이강주
심사관	임창수
발명의명칭	수중방전용 셀 및 이를 이용한 기포 발생장치



요약

본 발명은 수중방전용 셀 및 이를 이용한 기포 발생장치에 관한 것으로서, 유입관(15) 및 유출관(16)이 형성된 수조용기(12); 상기 수조용기(12)의 상면 및 하면에 각각 결합되는 상면 유닛(13) 및 하면 유닛(14); 상기 하면 유닛(14)의 상면에 구비되되, 유수 유입구멍(24) 및 관통구멍(23)이 형성된 와류 방지구(17); 상기 와류 방지구(17)의 일측에 구비되되, 방전 전극용 도선이 십자형으로 권취된 수중방전용셀(10); 서로 대향하도록 형성된 상부 수광/발광소자(18, 28)가 삽입고정되어 있는 상부 가이드(20); 서로 대향하도록 형성된 하부 수광/발광소자(19, 29)가 삽입고정되어 있는 하부 가이드(21); 상기 수중방전용 셀(10)에 권취된 도선에 전력을 공급하기 위한 전원 공급장치(25); 및 상기 상부 수광/발광소자(18, 28) 및 상기 하부 수광/발광소자(19, 29)로부터 신호를 입력받아, 상기 유입관(15)의 일측에 연결된 급수밸브(26)의 개폐여부 및 상기 전원 공급장치(25)의 출력여부를 제어하는 제어부(27);를 포함하여 구성되어, 보다 비용이 저렴한 선형의 전극을 사용하여 수중방전에 의해 기포를 발생시키면서도, 전극의 단선이 일어나지 않고, 배출되는 유수에 포함된 기포의 농도를 원하는 대로 조정할 수 있으며, 단수 등의 경우에는 방전을 중단하여 전극의 단선을 방지하고, 불필요한 가스기포들은 별도로 장치 외부로 배출하여 기포발생효율을 높일 수 있도록 한 매우 유용한 발명이다.



명세서

※ 도면에 대한 간단한 설명

제1도의 (a)는 본 발명에 따른 수중방전용 셀의 일실시예를 도시한 사시도이고,

제2도의 (b)는 제1도(a)의 수중방전용 셀에 십자형으로 상호 이격교차하도록 도선을 권취한 것을 도시한 것이고,

제2도는 제1도(b)의 수중방전용 셀을 내장한 기포 발생장치의 분해 사시도이고,

제3도는 제2도를 결합한 상태의 정단면도이고,

제4도는 제2도를 결합한 상태의 측단면도이다.

* 도면의 주요부분에 대한 부호의 설명

1 : 몸체 1a : 관통구멍

2 : 좌측 지지대 3 : 우측 지지대

4 : 돌출부 5 : 간격 유지판

6 : 홈 7 : 홈

9 : 결합나사 10 : 수중방전용 셀

11 : 패킹 12 : 수조용기

13 : 상면 유닛 13a : 가스 배출구멍

14 : 하면 유닛 15 : 유입관

16 : 유출관 17 : 와류 방지구

18 : 상부 수광소자 19 : 하부 수광소자

20 : 상부 가이드 20a : 관통구멍

21 : 하부 가이드 21a : 관통구멍

22 : 나사구멍 23 : 관통구멍

24 : 유수 유입구멍 25 : 전원 공급장치

26 : 급수밸브 27 : 제어부

28 : 상부 발광소자 29 : 하부 발광소자

30 : 제1전원선 31 : 제2전원선

33 : 급전용 금속봉

※ 발명에 대한 자세한 설명

※ 발명의 목적

※ 발명이 속하는 분야의 종래기술

본 발명은 수중방전용 셀 및 이를 이용한 기포 발생장치에 관한 것으로서, 더욱 상세하게는 선형의 이격 교차점을 다수 형성하고 이의 교차점에서 방전을 일으키도록 하는 새로운 형태의 수중방전용 셀과, 이를 수중에서 사용하여 활성산소, 오존 등을 포함하는 기포를 발생시키되, 발생하는 기포의 농도를 감지할 수 있으며, 불필요한 기포물은 장치 외부로 배출할 수 있도록 한 수중방전용 셀 및 이를 이용한 기포 발생장치에 관한 것이다.

활성산소 및 오존은 강한 살균력으로 인하여 상수처리에 염수대신 사용되고 있으며, 하수처리장, 수영장 풀에도 사용되는 것은 물론, 근래에는 악취처리 및 폐수처리에서부터, 활성탄 재생, 활성탄 자체세균 번식방지, 식품소독 및 보관, 반도체 제조 공정중 기판위에 부착된 유기물의 정밀정화 등에 이르기까지 다목적 살균 처리수단으로서 크게 각광받고 있다.

이러한 이유에서 활성산소 및 오존을 발생시키기 위한 많은 연구가 행해졌으며, 그 한가지 방법으로서는, 수중방전에 의해 활성산소 및 오존의 기포를 발생시키는 방법이 개발되었다. 이 방법은 거품구조(Bubble Mechanism) 이론을 근거로 한 것으로서, 수중에서 강한 전계를 형성한 후 이 전계 내에 위치한 캐소우드(cathode) 끝 부분에서의 국부적인 가열에 의해 방전열이 발생되면, 이 방전열에 의해 물이 기화되면서 기포가 형성되고, 이렇게 형성된 기포는 그 크기가 커지는 과정에서 미약한 전계에 의해서도 방전이 일어나므로, 이것이 액체 유전체의 파괴를 급속히 유도하고, 이 과정에서 H_2^+ , O^- , O_2 , O_3 등을 발생시킨다는 것을 주요 내용으로 하고 있다.

상기의 이론적 근거를 바탕으로, 1978년 IEEE VOL EI No4 기포 발생연구에서 침상형의 방전셀을 이용, 수 kV의 펄스 전압을 인가하여 수중 기포를 발생시키는 기초 연구가 행해진 바 있으며, 국내에서는 93년 석사학위 논문(경북대학교 대학원 전기공학과 우정욱)에서, 수분해에서 수소와 산소를 만들어 내는데 최소 1.23 볼트의 직류 전압이 필요하며, 두 전극사이의 전력손실을 최소화할 수 있도록 하기 위해서는 전극간의 간격이 1mm 이내 이어야 함이 공지되었다. 이 연구에 의하면, 침상형, 선형, 환상형, 인쇄 극판형 등 다양한 형태의 방전셀 모양중 선형의 것이 경제성 및 방전효율이 가장 높으나, 단선으로 인해 사용상의 문제가 있는 것으로 결론을 내고, 차선택으로서 인쇄 극판형을 제시한 바 있다.

그러나, 인쇄 극판형은 전극의 단선은 방지되었으나, 활성산소 및 오존의 발생효율이 저하되고, 기포방출이 어려운 것은 물론, 제작시 양극 및 음극판의 재료로 백금 또는 니켈을 사용함으로 인해 제조에 많은 비용이 든다는 문제점이 있었다.

※ 기술적 과제

따라서, 본 발명은 상기와 같은 문제점을 해결하기 위하여 창작된 것으로서, 권취되는 도선에 의해 선형 전극을 형성하되, 전극의 단선을 방지할 수 있는 구조로 된 새로운 형태의 수중방전용 셀을 제공하는 것이다.

또한, 본 발명의 목적은, 상기 수중방전용 셀을 이용하여, 수중방전에 의해 활성산소 및 오존을 발생시키는 기포 발생장치를 제공하는 것이며,

본 발명의 다른 목적은, 유출되는 물에 포함된 활성산소 및 오존 기포의 함유 농도를 조절할 수 있는 것은 물론, 단수시에는 방전을 자동으로 중단할 수 있는 기포 발생장치를 제공하는 것이며,

본 발명의 또 다른 목적은, 수중방전시 부수적으로 발생하는 수소, 질소 등의 유해 가스를 별도 외부로 배출할 수 있는 기포 발생장치를 제공하는 것이다.

※ 발명의 구성 및 작용

상기와 같은 목적을 달성하기 위한 본 발명에 따른 수중방전용 셀은, 상면 및 하면의 양측 모서리에 도선을 권취하기 위한 다수개의 홈이 형성된 몸체; 및 상기 홈이 형성되지 않은 몸체의 양 측면에, 이 측면의 폭보다 양쪽으로 각각 소정의 값만큼 더 넓은 폭을 갖도록 측면의 길이방향으로 형성되고, 각각의 양측 모서리에 상기 홈과 직교하는 방향으로

다수개의 홈이 형성된 지지대;를 포함하여 구성되되, 상기 몸체에는 상기 홈에 권취되는 도선이 이격교차하는 양측면을 관통하는 다수개의 구멍이 형성된 것과, 상기 소정의 값은 0.7~1.1mm인 것과, 상기 다수개의 관통구멍이 형성된 몸체의 양측면에 형성되되, 상기 몸체 및 상기 양측 지지대에 형성된 상기 홈을 통해 상호 직각으로 교차권취되는 도선의 이격 거리를 일정하게 유지시키기 위한 다수의 간격유지판;을 더 포함하여 구성된 것과, 상기 몸체의 상 * 하면 및 상기 양측 지지대의 외측면에 형성되되, 권취되는 도선의 장력을 일정하게 유지하기 위한 다수의 돌기부;를 더 포함하여 구성된 것에 특징이 있는 것이다.

또한, 본 발명에 따른 수중방전용 셀을 이용한 기포 발생장치는, 외부로부터 유입되는 유수를 안내하기 위한 유입관 및 외부로 배출되는 유수를 안내하기 위한 유출관이 형성된 유수 저장수단; 상기 유입관을 통해 유입되는 유수를 수평 방향으로 분산배출하는 구멍이 형성된 와류 방지수단; 상기 유수 저장수단내에의 유수 내에서 수중방전하기 위한 도선이 권취된 제 1항의 수중방전용 셀; 및 상기 권취된 도선에 전력을 공급하기 위한 전원 공급수단;을 포함하여 구성된 것에 특징이 있으며,

본 발명에 따른 수중방전용 셀을 이용한 기포 발생장치는, 상기 유수 저장수단의 외주면 상단에 구비되어 기포의 유무를 감지하는 기포농도 감지수단; 상기 유입관 높이의 상기 유수 저장수단의 외주면에 구비되어, 기포의 유무를 감지하는 기포유무 감지수단; 및 기포가 감지될 경우에는 상기 유수관을 통한 유수 유입을 차단하고, 감지된 기포가 일정량 이상일 경우에는 상기 도선에 공급되는 전력을 차단하도록 제어하는 제어수단;을 더 포함하여 구성된 것에 다른 특징이 있으며,

본 발명에 따른 수중방전용 셀을 이용한 기포 발생장치는, 상기 유수 저장수단의 상면에 수직관형으로 형성되는 가스 배출구;를 더 포함하여 구성된 것에 또 다른 특징이 있는 것이다.

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 수중방전용 셀 및 이를 이용한 기포 발생장치는, 상기 수중방전용 셀의 상기 몸체 및 상기 양측 지지대에 형성된 상기 홈을 통해 서로 직각으로 이격교차를 이루도록 권취된 도선에, 상기 전원 공급수단을 통해 도선의 권취방향에 따라 각각 서로 다른 전류를 공급하면, 서로 이격교차하는 도선 사이에서 방전이 일어나게 되고, 방전이 발생하는 에너지에 의해 상기 유수 저장수단 내의 유수가 기화하면서 활성산소, 오존, 수소 및 질소 기포등이 발생한다.

이때, 상기 수중방전용 셀은, 도선이 십자형을 서로 교차되어 권취되는 구조로 되어 있되, 상기 양측 지지대의 폭이 상기 몸체의 폭 보다 크도록 형성된 것은 물론, 상기 몸체의 양측면에는 별도의 간격유지판이 형성되어 있어서, 상기 교차점에서 두 도선이 직접 닿지 않고 상호 0.7~1.1mm 정도의 일정 간격을 유지하도록 되어있다. 또한, 상기 몸체의 양측면에 형성된 상기 다수의 관통구멍과, 상기 몸체의 상 * 하면 및 상기 양측 지지대의 외 측면에 형성된 상기 다수의 돌기부로 인해, 권취된 도선의 장력이 항상 일정하게 유지되는 것은 물론, 이로 인하여 교차권취된 각 도선간의 이격 거리가 일정하게 유지되게 된다.

방전에 의해 발생한 상기 기포 중에서 수소 및 질소 기포는 그 비중이 다른 기포보다 작아서, 발생과 동시에 상기 유수 저장수단의 상부로 빠른 속도로 이동된 후 상기 가스 배출구를 통해 외부로 배출되고, 활성산소 및 오존 기포는, 상기 유출관을 통해 일부가 외부로 유출되나, 대부분은 상기 용기 저장수단 내의 유수내에 축적되게 된다.

상기 유수관 높이의 유수 내에 일정 농도 이상의 기포가 함유되면서, 상기 기포농도 감지수단이 구비된 위치까지 상기 활성산소 및 오존 기포가 축적되면, 상기 기포농도 감지수단은 그 위치에서의 기포유무를 감지하여 상기 제어수단에 신호를 전달하고, 상기 제어부는 상기 유입관의 일측에 형성된 공급밸브를 개방하여 상기 유수 저장수단 내로 유수를 공급한다. 공급되는 유수의 유입 압력에 의해 상기 활성산소 및 오존 기포가 함유된 유수가 상기 유출관을 통해 외부로 배출되게 된다. 만일, 상기 기포농도 감지수단의 위치를 조정하면 외부로 배출되는 유수에 포함되는 기포의 함유농도를 조절할 수 있게 된다.

한편, 상기 유입관을 통해 상기 유수 저장수단 내부로 유입되는 유수는, 상기 와류 방지수단에 의해 유수 유입방향의 수평방향으로 분산되어 유입되므로, 유입시 와류 발생이 방지된다.

또한, 만일 단수 등으로 인하여 상기 공급밸브를 개방했음에도 불구하고 유수가 유입되지 않을 경우에는, 계속되는 방전에 기포농도가 일정 수준 이상에 도달해도 유수의 유입압력이 없어서 유수가 외부로 배출될 수 없게 되고, 이에 따라 방전에 의해 발생하는 기포가 상기 기포유무 감지수단이 구비된 위치까지 축적되면, 상기 기포유무 감지수단을 이를 감지하여 상기 제어수단에 신호를 전달, 상기 전원 공급수단을 제어하여 상기 수중방전용 셀에 권취된 도선에의 전

력 공급을 차감함으로써, 더 이상의 방전이 일어나지 않도록 한다. 이에 따라 기포가 함유하고 있는 에너지가 외부로 유출되지 않음으로 인한 수소용기의 과열을 방지할 수 있게 된다.

이하, 본 발명에 따른 수중방전용 셀 및 이를 이용한 기포 발생장치의 바람직한 일 실시예에 대해 첨부된 도면에 의거하여 상세히 설명한다.

제1도(a)는 본 발명에 따른 수중방전용 셀을 도시한 사시도이고, 제1도(b)는 제1도(a)의 수중방전용 셀에 십자형으로 상호 이격교차하도록 도선을 권취한 것을 도시한 것으로서, 상면 및 하면의 양측 모서리에 도선을 권취하기 위한 다수개의 홈(6)이 형성된 몸체(1); 및 상기 홈(6)이 형성되지 않은 몸체(1)의 양 측면에 이 측면의 길이방향으로 형성되되, 상기 몸체(1) 양 측면의 폭 방향으로 양쪽으로 각각 0.9mm(d)만큼 더 넓은 폭을 갖도록 형성되고, 각각의 양측 모서리에는 상기 홈(6)과 직교하는 방향으로 다수개의 홈(7)이 형성된 좌 * 우측 지지대(2, 3);를 포함하여 구성되어 있다.

상기 몸체(1)에는, 상기 홈(6, 7)을 통해 십자형으로 교차권취되는 도선이 교차되는 양 측면을 관통하는 다수개의 관통구멍(1a)이 형성되어 있으며, 상기 관통구멍(1a)이 형성된 양 측면에는, 교차권취되는 도선의 간격을 일정하게 유지시키기 위한 간격 유지판(5)이, 양 측면에 대하여 0.9mm(d)의 높이로 다수개 돌출형성되어 있다. 상기 몸체는 선팅 창계수가 5X10-5이하인 절연체를 사용하여 제조하는 것이 바람직하다.

상기 몸체(1)의 상 * 하면 및 상기 좌 * 우측 지지대(2, 3)의 좌 * 우측 면에는, 상기 홈(6, 7)을 통해 권취되는 도선의 장력을 일정하게 유지하기 위한 돌출부(4)가 다수개 형성되어 있다.

상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 수중방전용 셀의 상기 몸체(1) 및 상기 양측 지지대(2, 3)에 형성된 상기 홈(6, 7)을 통해, 제1도의 (b)에 도시된 바와 같이, 직경 0.1~0.15mm인 백금선을 사용하여 십자형으로 상호 이격 교차권취한 후, 상하방향 및 좌우방향으로 권취된 각각의 도선마다, 직경 0.2mm 이상의 니켈 또는 백금선을 사용한 별도의 제1전원선(31) 및 제2전원선(32)을 연결한다. 또한, 상기 제1전원선(31) 및 제2전원선(32)은 급전용 금속봉(34)을 통해 전원 공급장치(25)에 연결된다.

도선이 상호 십자형으로 교차권취되고, 상기 몸체(1)에는 상기 관통 구멍(1a)이 형성되어 있음으로 인해, 권취된 도선으로 인한 상기 몸체(1)의 상하방향 수축력이 상기 양측 지지대(2, 3)의 좌우방향 수축력에 의해 보완되어 권취된 도선에 일정한 장력이 공급되게 된다. 또한, 도선 권취시 상기 돌출부(4)의 외주에 한번 감아준 후에 계속하여 권취하기 때문에, 상기 돌출부(4)의 일측에서 도선의 장력이 이완되더라도 나머지 측에서는 계속 충분한 장력을 유지하게 된다.

따라서, 상기 몸체(1) 및 상기 양측 지지대(2, 3)의 폭 차이 및 상기 간격 유지판(5)에 의해 상호 0.9mm 정도의 간격으로 떨어져 있는 권취도선은, 충분한 장력 및 그 간격을 항상 일정하게 유지할 수 있어서, 선행의 전극을 사용하였음에도 각각의 교차점들에서 일어나는 방전량이 서로 동일하게 유지되고, 어느 특정한 교차점에서의 방전량만 과도하게 되는 것이 방지되므로, 방전시 도선의 단선을 방지할 수 있게 된다.

제2도는 도선이 권취된 도1의 수중방전용 셀을 내장한 기포 발생장치의 분해 사시도이고, 제3도는 제2도를 결합한 상태의 정단면도이고, 제4도는 제2도를 결합한 상태의 측단면도로서, 본 발명에 따른 기포 발생장치는 외부로부터 유입되는 유수를 안내하기 위한 유입관(15)이 외측 하단부에 형성되고, 외부로 배출되는 유수를 안내하기 위한 유출관(16)은 외측 상단부에 형성된 수소용기(12); 상기 수소용기(12)의 상면 및 하면에 각각 결합되는 상면 유닛(13) 및 하면 유닛(14); 상기 하면 유닛(14)의 상면에 구비되되, 상기 유입관(15)을 통한 유수의 유입방향에 유수 유입구멍(24)이 형성되어 있고, 상기 유수 유입구멍(24)을 통한 유수의 유입 방향에 대하여 수평인 방향으로 좌우를 관통하는 구멍(23)이 형성된 와류 방지구(17); 상기 와류 방지구(17)의 일측에 구비되되, 방전 전극용 도선이 십자형으로 권취된 수중방전용 셀(10); 상기 유출관(16)으로부터 소정 거리 아래에 구비되되, 서로 대향하도록 형성된 한 쌍의 관통구멍(20a) 내에 상부 수광소자(18) 및 상부 발광소자(28)가 삽입고정되어 있는 상부 가이드(20); 상기 유입관(15)으로부터 소정 거리 위에 구비되되, 서로 대향하도록 형성된 한 쌍의 관통구멍(21a)에 하부 수광소자(19) 및 하부 발광소자(29)가 삽입고정되어 있는 하부 가이드(21); 상기 수중방전용 셀(10)에 권취된 도선에 전력을 공급하기 위한 전원 공급장치(25); 및 상기 상부 수광소자(18) 및 상기 하부 수광소자(19)로부터 신호를 입력받아, 상기 유출관(16)의 일측에 연결된 급수밸브(26)의 개폐여부 및 상기 전원 공급장치(25)의 출력여부를 제어하는 제어부(27);를 포함하여 구성되어 있으며, 상기 상면 유닛(13)와, 상기 상부 가이드(20) 및 상기 하부 가이드(21), 그리고 상기 하면 유닛(14)는 각각 동일한 위치에 형성된 다수의 나사구멍(22)을 통해 결합나사(13)로 상호 결합되어 있다.

상기 상면 유닛(13)의 중앙에는 수직관형의 가스 배출구멍(13a)이 형성되어 있으며, 상기 수중방전용 셀(10)에 십자형으로 교차권취된 도선은, 그 권취방향에 따라 상기 전원 공급장치(25)의 제 1전원선(30) 및 제 2전원선(31)에 따로 연결되어 있다.

상기 수조용기(12)는, 상기 상부 수광소자(18), 상부 발광소자(28) 및 상기 하부 수광소자(19), 하부 발광소자(29)를 사용할 수 있도록 투명한 재질의 것을 사용하되, 원통형 또는 장방형의 형상을 갖는 것이 바람직하다.

이하에서는, 상기와 같이 구성된 본 발명에 따른 수중방전용 셀 및 이를 이용한 기포 발생장치의 실시예의 작용에 대하여 상기 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

상기 전원 공급장치(25)를 통해, 상기 수중방전용 셀(10)에 형성된 상기 홀(6, 7)에 십자형으로 교차권취된 도선에 전력을 공급하면, 그 권취방향에 따라 각각 서로 다른 극에 연결된 상기 도선의 상호 교차 지점마다 방전이 일어나게 된다. 이때, 공급전류는, 도전성 이물질이 상기 도선 사이에 유입될 경우에 발생하는 단선을 방지할 수 있도록, 인체안전 규격전압인 47볼트 이하의 펄스성 직류 전압을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 방전시 발생하는 에너지에 의해, 상기 수조용기(12) 내의 유수 가 기화되면서 활성산소, 오존, 수소, 질소 등의 기포가 발생된다. 이때, 상기 수중방전용 셀(10)에 형성된 상기 관통구멍(1a)을 통하여 유수의 흐름이 원활해 지게 되므로, 기포 발생이 보다 잘 이루어 지게 된다. 이때, 상기 유수는 총 용존 고형물(Total Dissolved Solids)이 20~500mg/L인 수용액, 즉 일반적인 지하수, 음용수 등을 사용하는 것이 바람직하다.

상기 방전에 의해 발생한 여러 종류의 기포 중에서, 오존의 발생효율을 떨어뜨리는 유해한 기포인 수소 기포 등은, 활성산소 및 오존 기포에 비해 비중이 작으므로 발생과 동시에 다른 기포보다 빠른 속도로 상기 수조용기(12)의 상부로 이동하여, 상기 상면 유닛(13)의 중앙에 형성된 상기 가스 배출구멍(13a)을 통해 상기 수조용기(12)의 외부로 배출된다. 이때, 상기 가스 배출구멍(13a)에는 구멍의 크기를 조절할 수 있는 조절밸브를 구비하는 것이 바람직하다.

그러나, 상기 활성산소 및 오존 기포는, 상기 수조용기(12)의 상부로 보다 느린 속도로 이동한 후, 일부는 상기 유출관(16)을 통해 외부로 배출되지만, 대부분의 경우에는 상기 수조용기(12) 내의 유수 내에 축적되게 된다.

계속되는 축적에 의해 상기 유출관(16) 높이에 있는 유수 내에 일정 농도 이상의 기포가 함유되면서 기포가 상기 상부 수광소자(18) 및 상부 발광소자(28)이 구비된 위치까지 도달하면, 상기 수광소자(18) 및 상부 발광소자(28)는 이를 감지하여 상기 제어부(27)에 신호를 전달하게 된다. 즉, 상기 수조용기(12)는 투명성 재질로 형성되어 있으므로, 상기 상부 발광소자(28)에서 빛을 방출하면 이에 대항하는 쪽에 구비된 상기 상부 수광소자(18)가 이를 검출, ON상태로 있게 되는데, 만일 기포가 축적되어 빛이 상기 수조용기(12)를 통과하지 못하고, 이에 따라 빛이 검출되지 않으면, 상기 상부 수광소자(18)가 OFF 상태로 되면서, 이 신호를 상기 제어부(27)에 전달하게 되는 것이다.

이 신호를 전달받은 상기 제어부(27)는 유수 내에 충분한 농도의 활성산소 및 오존 기포가 발생되었다고 판단하여, 상기 유입관(15)의 외부 일측에 구비된 상기 급수밸브(26)를 개방함으로써, 상기 수조용기(12) 내부로 유수를 공급하게 되고, 이 유수의 유입압력에 의해 활성산소 기포 및 오존 기포가 함유된 상부의 유수가 상기 유출관(16)을 통해 외부로 배출되게 된다. 한편, 상기 유입관(15)을 통해 상기 수조용기(12) 내부로 유입되는 유수는, 상기 와류 방지구(17)의 상기 유수 유입구멍(24)으로 일단 유입된 후, 상기 관통구멍(23)을 통해 유수 유입방향에 대하여 수평방향으로 분산되어 배출되므로, 유수 유입에 따른 상기 수조용기(12) 내부에서의 와류 형성이 방지된다.

이때, 상기 상부 발광소자(28) 및 상부 수광소자(18)의 위치는 상기 수조용기(12)의 높이 방향을 따라 이동시킬 수 있으며, 그 이동 위치에 따라 상기 유출관(16)의 높이에 있는 유수, 즉 외부로 유출되는 유수 내에 포함된 활성산소 및 오존 기포의 농도를 조절할 수 있게 된다. 즉, 상기 상부 발광소자(28) 및 상부 수광소자(18)를 상기 수조용기(12)의 높이를 따라 보다 하단부 방향으로 위치시키면, 상기 상부 수광소자(18)에 의해 기포가 감지된 시점에서, 상기 수조용기(12) 내에 보다 많은 기포가 함유되어 있게 되므로, 배출되는 유수에 함유된 기포의 농도도 보다 높아지게 되어, 살균력을 보다 크게 할 수 있다. 참고로, 정수용의 경우에는 활성산소의 농도를 0.1~0.2PPM이 되도록 하는 것이 바람직하다.

유수 내에 함유되어 있던 활성산소 및 오존 기포가 외부로 배출되어, 상기 상부 수광소자(18)에 의해 기포가 더 이상 감지되지 않게 되면, 상기 제어부(27)는 개방된 상기 급수밸브(26)를 다시 차단하여 상기 수조용기(12)로의 유수공급

을 중단하게 된다. 그러나, 상기 수중방전용 셀(10)에 권취된 도선에서는 계속 방전이 일어나서 기포가 발생되게 되므로, 유수 내의 기포가 다시 축적되게 되고, 상기 상부 수광소자(18)에 의해 기포가 감지될 정도로 충분한 농도의 기포가 다시 발생되면, 상기 제어부(27)는 상기 급수밸브(26)를 다시 개방하여 유수를 배출한 후, 상기의 과정을 반복하게 된다.

또한, 상기 상부 수광소자(18)에 의해 기포가 감지되어 상기 급수밸브(26)를 개방하였음에도 불구하고, 단수 등의 사정으로 인하여, 상기 수조용기(12) 내부에 더 이상의 유수 공급이 중단되면, 상기 유출관(16)보다 높은 위치에 있는 유수는 자체 위치 에너지에 의해 외부로 배출될 수 있으나, 상기 유출관(16)보다 낮은 위치에 있는 유수는 유수의 유입 압력이 없어서 외부로 배출될 수 없게 된다. 그러나, 상기 수조용기(12) 내부에 저장되어 있는 유수는 계속되는 방전에 의해 모두 기포로 변환되면서 상기 수조용기(12) 내부에 계속해서 축적되고, 결국에는 상기 수조용기(12)의 외주 하단부에 위치한 상기 하부 수광소자(19)에 의해 기포가 감지되면, 상기 제어부(27)는 외부로부터의 유수 유입이 차단되었다고 판단하고, 상기 전원 공급장치(25)를 제어, 상기 수중방전용 셀(10)에 권취된 도선에의 전력공급을 차단하여 더 이상의 방전이 일어나지 않도록 한다.

아울러, 상기 유입관(15)을 통해 불순물(잉크 등)이 혼합된 유수가 유입되면, 상기 하부 수광소자(19)에 의해 감지되어, 곧바로 방전이 중단되고, 이에 따라 상기 상부 수광소자(18)에 의해 기포가 감지되지 않게 됨으로써, 상기 공급밸브(26)를 개방하지 않게되므로, 외부로 배출될 염려가 없게 된다.

■ 발명의 효과

상기와 같이 이루어진 본 발명에 따른 수중방전용 셀 및 이를 이용한 기포 발생장치는, 보다 비용이 저렴한 선형의 전극을 사용하여 수중방전에 의해 기포를 발생시키면서도, 전극의 단선이 일어나지 않고, 저전압 저전력하에서도 최대의 기포발생 효율을 낼 수 있으며, 배출되는 유수에 포함된 기포의 농도를 원하는 대로 조절할 수 있고, 단수 등의 경우에는 방전을 중단하여 전극의 단선을 방지하고, 불필요한 가스기포들은 별도로 장치 외부로 배출하여 기포발생효율을 높일 수 있는 매우 유용한 발명이다.



청구의 범위

청구항 1 :

상면 및 하면의 양측 모서리에 도선을 권취하기 위한 다수개의 홈이 형성된 몸체; 및 상기 홈이 형성되지 않은 몸체의 양 측면에, 이 측면의 폭보다 양쪽으로 각각 소정의 값만큼 더 넓은 폭을 갖도록 측면의 길이방향으로 형성되고, 각각의 양측 모서리에 상기 홈과 직교하는 방향으로 다수개의 홈이 형성된 지지대;를 포함하여 구성되되, 상기 몸체에는 상기 홈에 권취되는 도선이 이격교차하는 양측면을 관통하는 다수개의 구멍이 형성된 수중방전용 셀.

청구항 2 :

제1항에 있어서, 상기 소정의 값은 0.7~1.1mm인 것을 특징으로 하는 수중방전용 셀.

청구항 3 :

제1항에 있어서, 상기 다수개의 관통구멍에 형성된 몸체의 양측면에 형성되되, 상기 몸체 및 상기 양측 지지대에 형성된 상기 홈을 통해 상호 직각으로 교차권취되는 도선간의 이격 거리를 일정하게 유지시키기 위한 다수의 간격유지판;을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 수중방전용 셀.

청구항 4 :

제1항, 제2항 또는 제3항에 있어서, 상기 몸체의 상·하면 및 상기 양측 지지대의 외측면에 형성되되, 권취되는 도선의 장력을 구획하여 유지하는 다수의 돌기부;를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 수중방전용 셀.

청구항 5 :

외부로부터 유입되는 유수를 안내하기 위한 유입관 및 상기 유입관의 상부에 위치하며, 외부로 배출되는 유수를 안내하기 위한 유출관이 형성된 유수 저장수단; 상기 유입관을 통해 유입되는 유수를 수평방향으로 분산배출하는 구멍이 형성된 와류 방지수단; 상기 유수 저장수단내에의 유수 내에서 수중방전하기 위한 도선이 권취된 제 1항의 수중방전

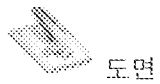
용 셀; 및 상기 권취된 도선에 전력을 공급하기 위한 전원 공급수단;을 포함하여 구성된 수중방전에 의한 기포 발생장치.

청구항 6 :

제5항에 있어서, 상기 유수 저장수단의 외주면에, 상기 유출관 보다 소정 거리만큼 하단에 구비되어, 유출되는 기포의 농도를 감지하는 기포농도 감지수단; 상기 유수 저장수단의 외주면에, 상기 유입관 보다 소정 거리만큼 상단에 구비되어, 기포의 유무를 감지하는 기포유무 감지수단; 및 기포가 감지될 경우에는 상기 유수관을 통한 유수 유입을 차단하고, 감지된 기포가 일정량 이상일 경우에는 상기 도선에 공급되는 전력을 차단하도록 제어하는 제어수단;을 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 수중방전에 의한 기포 발생장치.

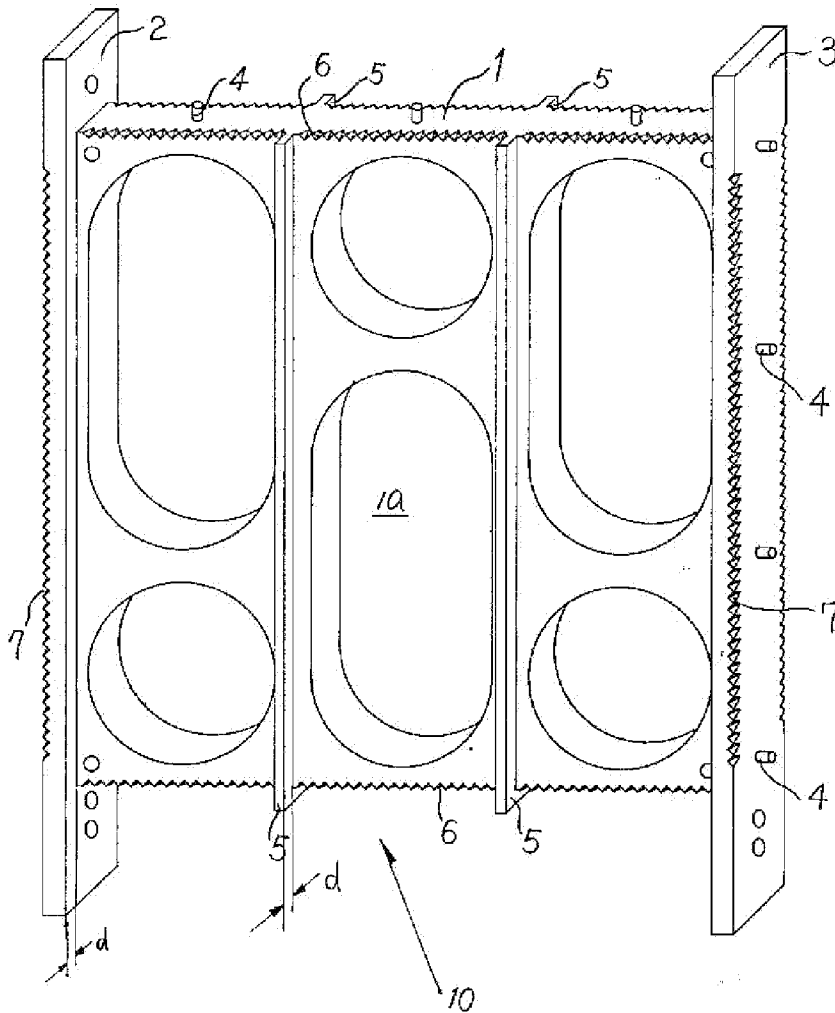
청구항 7 :

제5항 또는 제6항에 있어서, 상기 유수 저장수단의 상면에 형성되는 가스 배출구;를 더 포함하여 구성된 것을 특징으로 하는 수중방전에 의한 기포 발생장치.

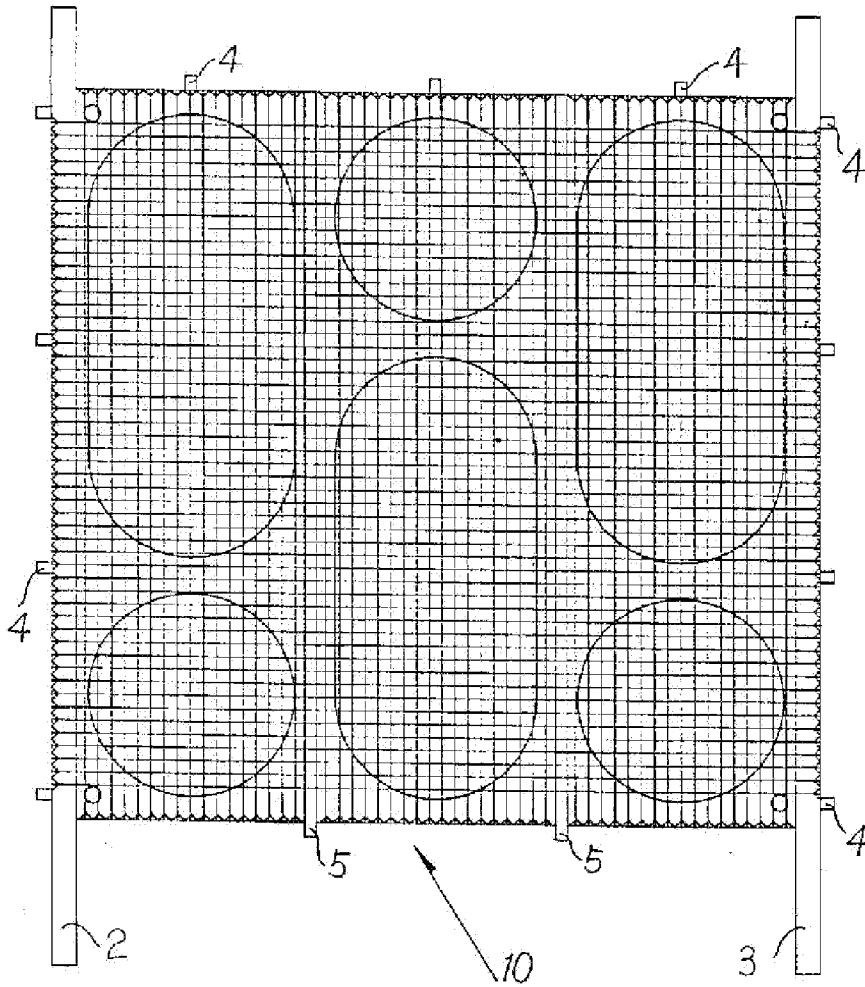


도면

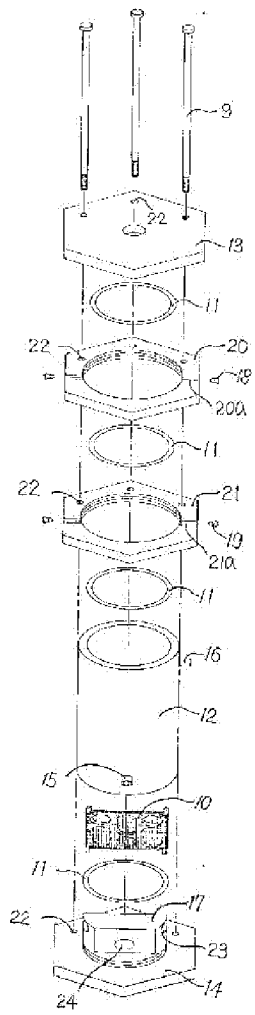
도면 1a



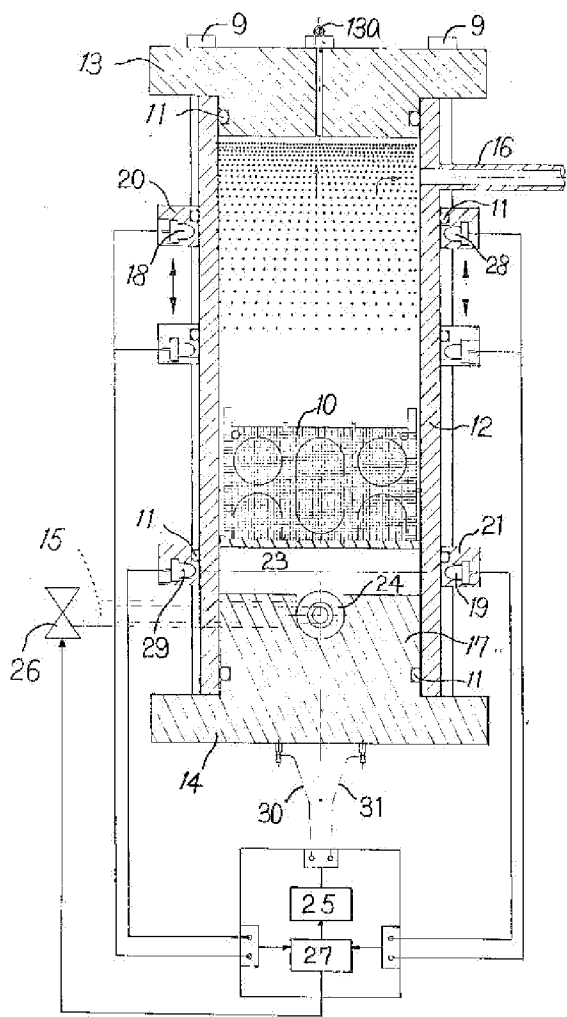
도면 1b



도면 2



도면 3



도면 4

